

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-145244

(43)Date of publication of application : 28.05.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
B65G 49/07

(21)Application number : 09-311821

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 13.11.1997

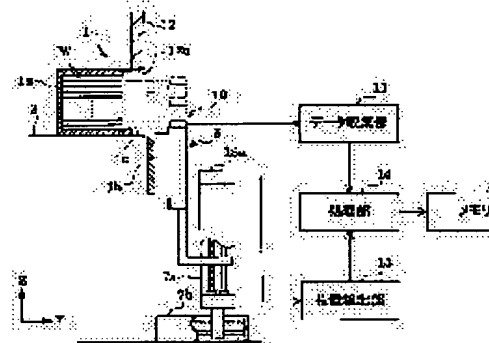
(72)Inventor : IMANISHI YASUO  
OTANI MASAMI  
SHIBUKAWA JUN

## (54) WAFER PROCESSOR

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technology in a wafer processor for comprehending a condition of wafer accommodated within a cassette.

SOLUTION: A reflective sensor 10 is mounted to a shutter member 5 to cover a passage port 12a in a partition wall 12. The sensor 10 moving down integrally with the shutter member 5 sequentially detect wafers W within a cassette 1. A data processing unit 11 collects detection information on the wafers W. A position detection means, based on the information received from an encoder 13a provided to an elevator mechanism 7a, detects the position of the sensor 10. A processing unit 14, on the basis of the detection information of the wafers W and the position of the sensor 10, is capable of comprehending the condition of the substrates W within the cassette 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-145244

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

B 6 5 G 49/07

B 6 5 G 49/07

L

L

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-311821

(22) 出願日

平成9年(1997)11月13日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 今西 保夫

京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大

日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 大谷 正美

京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大

日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 浅川 潤

京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大

日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

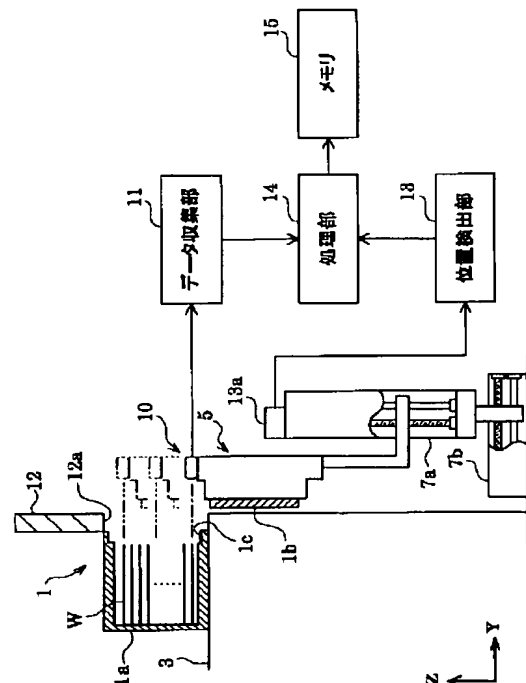
(74) 代理人 弁理士 杉谷 勉

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板処理装置において、カセット内の基板の収容状態を把握する技術を提供する。

【解決手段】 隔壁12の通過口12aを塞ぐためのシャッター部材5に反射型センサ10を取り付ける。シャッター部材5と一体となって下降する反射型センサ10は、カセット1内の基板Wを順次検出していく。データ処理部11は、基板Wの検出情報を収集する。一方、位置検出手段は、昇降機構7aに備えるエンコーダ13aから送られる情報から、反射型センサ10の位置を検出する。処理部14は、基板Wの検出情報と、反射型センサ10の位置とから、カセット1内の基板Wの状態を把握することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚の基板を収納したカセットから基板を順に取り出して処理を行う基板処理装置であって、基板の取り出し・収納するための開口を備え、収納された基板をほぼ水平に保持するための溝が複数段形成されたカセットを載置する載置部と、前記基板に処理を行う処理部と、前記載置部と処理部とを仕切る隔壁に設けられた通過口と、前記通過口を開閉するシャッターと、前記シャッターを進退駆動および昇降駆動させるシャッター駆動機構と、前記シャッターに取り付けられ、前記カセットの各溝に収納された基板の有無を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセットの開口付近における基板の端面に向けて配置された投光素子と受光素子とで構成される反射型センサである基板処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセット内の基板を開口付近で挟むように対向配置された投光素子と受光素子とで構成される透過型センサである基板処理装置。

【請求項 4】 請求項 2 または請求項 3 に記載の基板処理装置において、前記装置はさらに、前記基板の有無を検出する際に、前記カセットの開口に近接する位置にまで、前記検出手段を前進駆動させる一方、前記検出が終了すると、前記検出手段を後退駆動させる進退駆動機構を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセット内を撮像する撮像手段である基板処理装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記シャッターに取り付けられた光ファイバと、前記光ファイバに接続され、この光ファイバを通じて前記カセット内を撮像する撮像手段とで構成される基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数枚の基板を収納するカセットから基板を順に取り出して所要の処理実施す基板処理装置に係り、特にカセット内の基板の収納状態を把握する技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の基板処理装置として、例えば、特開平 3 - 2 9 7 1 5 6 号公報に開示されたものがある。

【0003】この基板処理装置では、複数枚の基板を収納するためのカセットとして、オープンカセットと呼ばれるものが使用されている。このオープンカセット（以下、単に「カセット」と呼ぶ）の前側には、基板を取り出し・収納するための開口が設けられ、また、カセットの奥側には、前記開口よりも小さな開口が設けられている。また、カセットの内壁には、基板をほぼ水平に保持するための溝が多段に刻まれている。基板は、この溝に 1 枚ずつ収められ、その結果、複数枚の基板がカセットに収納される。

【0004】基板処理装置は、カセット内の特定の溝から取り出した基板に所定の処理を行い、再び、この基板を特定の溝に収納するために、カセット内の基板の収納状態を予め把握する。この基板の収納状態の把握は、載置部に設けられた検出手段によって行われる。この検出手段は、カセットを前後から挟むように対向配置された投光素子と受光素子とで構成された透過型センサである。この透過型センサは、投光素子と受光素子との間で行われる光の伝送が遮断される否かによって、基板の有無を検出するものである。この透過型センサをカセット内の最上段の溝から最下段の溝にまで上下方向に移動させることで、カセットの各溝内に収納された基板の有無、すなわち、カセット内の基板の収納状態を把握している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年の基板の大型化に伴って、この基板を収納するカセットについて、新たな規格が取り決められている。この規格に準じたカセットは、FOUP (Front Open Unified Pod) カセットと呼ばれている。この FOUP カセットは、基板の取り出し・収納するための単一の開口だけが設けられていて、この開口に着脱可能な蓋が取り付けられた構成となっている。基板の取り出し・収納時に、FOUP カセットは、蓋が外され、開口が開けられた状態で使用されるが、単一の開口だけしか備えていないので、従来のようにカセットを前後から挟む透過型センサによっては、カセットの各溝に収納された基板の有無を検出することができないという問題がある。

【0006】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、FOUP カセット内の基板の収納状態を把握することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項 1 に記載の発明は、複数枚の基板を収納したカセットから基板を順に取り出して処理を行う基板処理

装置であって、基板の取り出し・収納するための開口を備え、収納された基板をほぼ水平に保持するための溝が複数段形成されたカセットを載置する載置部と、前記基板に処理を行う処理部と、前記載置部と処理部とを仕切る隔壁に設けられた通過口と、前記通過口を開閉するシャッターと、前記シャッターを進退駆動および昇降駆動させるシャッター駆動機構と、前記シャッターに取り付けられ、前記カセットの各溝に収納された基板の有無を検出する検出手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセットの開口付近における基板の端面に向けて配置された投光素子と受光素子とで構成される反射型センサである。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセット内の基板を開口付近で挟むように対向配置された投光素子と受光素子とで構成される透過型センサである。

【0010】請求項4に記載の発明は、請求項2または請求項3に記載の基板処理装置において、前記装置はさらに、前記基板の有無を検出する際に、前記カセットの開口に近接する位置にまで、前記検出手段を前進駆動させる一方、前記検出が終了すると、前記検出手段を後退駆動させる進退駆動機構を備えたことを特徴とするものである。

【0011】請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセット内を撮像する撮像手段である。

【0012】請求項6に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記シャッターに取り付けられた光ファイバと、前記光ファイバに接続され、この光ファイバを通じて前記カセット内を撮像する撮像手段とで構成されるものである。

【0013】

【作用】請求項1に記載の発明の作用は次のとおりである。カセットから基板を取り出す際に、シャッターが後退駆動されて通過口が開けられる。その後、シャッターはカセットからの基板の取り出し・収納の邪魔にならない位置にまで下降駆動される。このシャッターの後退および下降駆動と一体となって、検出手段も後退および下降する。シャッターが下降駆動し始めると、検出手段は、通過口を介してカセットの溝に収納されている基板の有無を検出し始める。シャッターは、カセットからの基板の取り出し・収納の邪魔にならない位置にまで下降するので、検出手段は、カセットの最上段から最下段の全ての溝に収納される基板の有無を順次検出する。

【0014】請求項2に記載の発明によれば、反射型センサの投光素子から投光された光は、カセットの溝内に基板がある場合に、その基板の端面で反射されて、受光素子で受光される。一方、基板が無い場合に、投光され

た光は受光素子で受光されない。この受光素子での受光の有無によって、カセットの各溝内の基板の有無を検出する。

【0015】請求項3に記載の発明によれば、カセットの溝内に基板がある場合に、透過型センサの投光素子から投光された光は、溝内の基板で遮断されるので、受光素子では受光されない。一方、基板が無い場合に、投光された光は受光素子で受光される。この受光素子での受光の有無によって、カセットの各溝内の基板の有無を検出する。

【0016】請求項4に記載の発明によれば、カセットの各溝内の基板の有無を検出する際に、進退機構は、検出手段をカセットの開口の近傍にまで前進駆動させる。この状態で検出手段は、カセットの開口の近傍において各溝内の基板の有無を検出する。カセット内の全ての溝について基板の検出が終了すると、進退機構は、検出手段を後退駆動させる。

【0017】請求項5に記載の発明によれば、撮像手段は、前記シャッターの下降とともに、カセット内を撮像することで、カセットの各溝内の基板の有無を検出する。

【0018】請求項6に記載の発明によれば、撮像手段は、シャッターの下降とともに、このシャッターに取り付けられた光ファイバを通じて、カセット内を撮像することで、各溝内の基板の有無を検出する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は本発明の実施例に係る基板処理装置の要部の概略構成を示す平面図である。図2はその側面図である。なお、この実施例の基板処理装置は、F O U P (Front Open Unified Pod) カセットと呼ばれている、基板を取り出し・収納するための開口に蓋が取り付けられているカセットに対応した基板処理装置である。

【0020】この基板処理装置は、図1に示すように、基板Wをカセット1から取り出して、この基板Wに所定の処理を施す処理部20と、カセット1を載置する載置部3とが隔壁12で隔てられて構成されている。載置部3には、カセット1を載置する複数個（本実施例では4個）のカセットステージ2が設けられている。

【0021】図3に示すように、F O U P カセット1（以下、「カセット1」と呼ぶ）は、基板Wを収納するための容器1aと、この容器1aに備える開口1cに着脱可能に嵌め込まれる蓋1bとで構成されている。容器1aの内壁には、多段の溝1dが対向して設けられている。各溝1dには、基板Wがほぼ水平に保持された状態で収納されている。蓋1bには、容器1aの開口1cに嵌め込まれた際に、蓋1bを容器1aに固定する固定機構1eが埋設されている。この固定機構1eは、基端部にラックが刻設された2本のロック部材1fと、ラックに噛み合う回転自在なピニオン1gとで構成される。後

述するシャッター部材 5 に備えているロック機構 6 によって、蓋 1 b の中央付近にあるピニオン 1 g を回転させることで、ロック部材 1 f を上昇させて、蓋 1 b を容器 1 a の開口 1 c に固定している。

【0022】カセットステージ 2 には、カセット 1 が載置されたことを検出するために、反射センサなどの図示しないカセット検出手段がカセット 1 の載置面に設けられている。また、カセットステージ 2 は、その下方に設けられたカセット駆動機構 4 によって、隔壁 1 2 方向（Y 方向）に進退移動可能に構成されている。

【0023】カセット駆動機構 4 は、カセットステージ 2 の下面に設けられた凸部 2 a に螺合する螺軸 4 b を電動モータ 4 a で駆動する、いわゆるネジ送り機構によって構成されている。カセットステージ 2 にカセット 1 が載置されると、電動モータ 4 a が螺軸 4 b を正回転させてカセットステージ 2 を隔壁 1 2 に向かって前進させる。なお、カセット 1 の全ての基板 W の処理が終了すると、電動モータ 4 a は、螺軸 4 b を逆回転してカセットステージ 2 を後退させる。

【0024】隔壁 1 2 には、カセット 1 に対向する位置に、カセット 1 とほぼ同じ大きさの通過口 1 2 a が設けられている。この通過口 1 2 a は、カセット 1 から基板 W の取り出し・収納を行うためのものであり、カセット 1 が載置されていない場合には、処理部 2 0 と載置部 3 との雰囲気遮蔽のためにシャッター部材 5 によって閉じられている。

【0025】図 4 に示すように、シャッター部材 5 は、隔壁 1 2 の通過口 1 2 a に嵌め込まれる凸部 5 a と、この凸部 5 a が設けられている支持板部 5 b とで構成される。凸部 5 a には、図示しない電動モータと、この電動モータの出力軸に連結された連結部材 6 a とが埋設されている。

【0026】上述したカセットステージ 2 の前進駆動によって、カセット 1 の蓋 1 b は、シャッター部材 5 の凸部 5 a に近接する位置にまで移動されるので、蓋 1 b に備えられたロック機構 1 e のピニオン 1 g が、連結部材 6 a に連結接続される。この状態で、シャッター部材 5 に備えられたロック機構 6 は、電動モータを回転させて、蓋 1 b と容器 1 a とのロックを解除することで、容器 1 a から蓋 1 b を離脱可能とする。

【0027】また、上述した支持板部 5 b には、下方へ延びた「L」字型のアーム 5 c が設けられている（図 2 参照）。シャッター部材 5 は、このアーム 5 c の基端部に取り付けたシャッター駆動機構 7 によって、進退および昇降駆動とされる。

【0028】シャッター駆動機構 7 は、シャッター部材 5 を Z 方向に昇降させる昇降機構 7 a と、Y 方向に進退させる進退機構 7 b とで構成されている。昇降機構 7 a は、アーム 5 c の基端部に螺合する螺軸を電動モータによって駆動する、いわゆるネジ送り機構によって構成さ

れている。また、昇降機構 7 a の上部には、エンコーダ 1 3 a が設けられていて、電動モータの回転量を検出することによって、シャッター部材 5 の Z 方向の位置を検出するようになっている。進退機構 7 b は、昇降機構 7 a を Y 方向に進退させるネジ送り機構で構成されている。昇降機構 7 a および進退機構 7 b によって、シャッター部材 5 は、進退および昇降可能となる。以下、図 5 (a)、(b) を参照してシャッター部材 5 の動作を具体的に説明する。

10 【0029】図 5 (a) に示すように、カセットステージ 2（図 2 参照）に載置されたカセット 1 は、カセット駆動機構 4（図 2 参照）によって前進駆動される。このとき、シャッター部材 5 は、通過口 1 2 a を塞いでいる。図 5 (b) に示すように、カセット 1 がシャッター部材 5 に近接する位置にまで移動してくると、シャッター部材 5 は、ロック機構 6（図 4 参照）によって、カセット 1 の蓋 1 b のロックを解除するとともに、この蓋 1 b を保持する。次に、シャッター部材 5 は、シャッター駆動機構 7 によって後退駆動された後、カセット 1 からの基板 W の取り出し、収納の邪魔にならない退避位置にまで下降駆動される。このカセット 1 の全ての基板 W の処理が終了するまで退避位置で待機する。カセット 1 の全ての基板 W の処理が終了すると、シャッター部材 5 は、上昇駆動された後、前進駆動されて、通過口 1 2 a を塞ぐとともに、カセット 1 に蓋 1 b を取り付け

20 【0030】上述したシャッター部材 5 には、さらに図 4 に示したように、支持部材 5 b の上部に投光素子部 1 0 a と受光素子部 1 0 b とで構成される反射型センサ 1 0 が取り付けられている。この投光素子部 1 0 a と受光素子部 1 0 b とは、シャッター部材 5 が下降する際に、カセット 1 の溝 1 d に収納される基板 W の端面上の点 P に向くように取り付けられている。したがって、この投光素子部 1 0 a から投光された光は、カセット 1 の溝 1 d に収納された基板 W の端面上の点 P で反射し、この反射光が受光素子部 1 0 b で受光され、電気信号に変換される。つまり、受光素子部 1 0 b で電気信号が発生するか否かを検出することで、溝 1 d 内に収納される基板 W の有無を知ることができる。

30 【0031】図 6 に示すように、反射型センサ 1 0 は、データ収集部 1 1 に繋がれている。データ収集部 1 1 は、反射型センサ 1 0 の受光素子部 1 0 b で受光された反射光に基づいて光電変換された電気信号を収集する。データ収集部 1 1 では、シャッター部材 5 の下降駆動している間、電気信号の収集を行う。位置検出部 1 3 は、シャッター駆動機構 7 の昇降機構 7 a に取り付けられたエンコーダ 1 3 a から送られる電動モータの回転量信号に基づいて、シャッター部材 5 に取り付けられた反射型センサ 1 0 の位置を検出する。処理部 1 4 は、位置検出部 1 3 によって検出された反射型センサ 1 0 の位置と、データ収集部 1 1 に集められた電気信号とからカセット

1 内の各溝における基板 W の有無を求めるとともに、メモリ 1 5 にカセット 1 の各溝位置における基板 W の有無を記憶する。

【0032】具体的には、シャッター部材 5 の下降、すなわち反射型センサ 1 0 の下降が始まると、データ収集部 1 1 は、反射型センサ 1 0 の投光素子部 1 0 a から光を投光するとともに、受光素子部 1 0 b で発生する電気信号の収集を開始する。まず、反射型センサ 1 0 の下降によって、反射型センサ 1 0 がカセット 1 の最上段の溝 1 d の正面位置に来たときには、この最上段の溝 1 d に基板 W が収納されている場合、その基板 W の端面上で、投光素子部 1 0 a から投光された光が反射する。受光素子部 1 0 b では、受光された反射光が光電変換されて電気信号が発生する。さらに、反射型センサ 1 0 は下降するので、次に、反射型センサ 1 0 がカセット 1 内の 2 段目の溝 1 d の正面位置に来たときには、2 段目の溝 1 d に基板 W が収納されていない場合、受光素子部 1 0 b では反射光が受光されず、電気信号は発生しない。データ収集部 1 1 は、反射型センサの下降が終了するまで、これらの電気信号の収集し続ける。このデータ収集部 1 1 で収集される電気信号と時間経過との関係を示す模式図を図 7 (a) に示す。図中、符号 7 0 は、基板 W が検出された場合の各信号を示す。

【0033】一方、位置検出部 1 3 は、昇降機構 7 a に設けられているエンコーダ 1 3 a から送られてくる電動モータの回転量に基づいて、反射型センサ 1 0 の初期位置および下降量から反射型センサ 1 0 の位置を把握することができる。位置検出部 1 3 は、反射型センサ 1 0 がカセット 1 の各溝 1 d に対面する位置を通過している間の時間を検出する。この溝 1 d に対面する位置を通過する時間を示す模式図を図 7 (b) に示す。図中、符号 7 1 は、カセット 1 の溝 1 d に対面する位置を通過している間の時間を示す。符号 7 2 は、溝 1 d の番号を示す。この溝 1 d は、最初に通過する溝 1 d を「1」として、その後の溝は順番に「2」、「3」、・・・、「25」となっている。ここで、カセット 1 は、25 枚の基板 W が収納できるので、溝 1 d の最後の番号は「25」となっている。

【0034】処理部 1 4 は、位置検出部 1 3 で検出される、各溝 1 d に対面する位置を通過する時間と、データ収集部 1 1 で集められた時間経過における基板 W の有無の情報とに基づいて、各溝 1 d の時間ごとに論理演算によって、各溝 1 d における基板 W の有無を求める。処理部 1 4 は、この結果をメモリ 1 5 に記憶する。このようにして、カセット 1 内の基板 W の収納状態を把握することができる。

【0035】このメモリ 1 5 に記憶された、各溝 1 d ごとの基板 W の有無の情報は、図示しない基板処理装置を制御するコントローラによって利用される。例えば、コントローラは、このメモリ 1 5 の情報に基づいて、後述

する基板搬送機構 9 を動作させて、カセット 1 の特定の溝から取り出した基板 W の処理が終了した後に、その基板 W を取り出した特定の溝へ返却収納するような場合に利用している。

【0036】基板処理装置は、カセット 1 内の基板 W の収納状態を把握した後、基板搬送機構 9 によって、カセット 1 から基板 W の取り出し・収納を開始する。

【0037】基板搬送機構 9 は、基板 W を保持するアーム 9 a を備えている。この保持アーム 9 a は、図 1 に示すような「I」の字型の形状となっているが、例えば「U」の字型の形状であってもよい。このアーム 9 a は、基板 W の下面を点接触で支持する図示しない複数本の支持ピンを備え、搬送中の基板 W の脱落や位置ズレなどを防止するために基板 W の周辺に点接触する部材が設けられている。

【0038】基板搬送機構 9 は、次のように構成されている。図 1、図 2 に示すように、アーム 9 a は、アーム支持台 9 b に配備された螺子送り機構によって、水平面内で進退移動可能に構成されている。次に、アーム支持台 9 b は、アーム回転台 9 c に内蔵された電動モータの出力軸に連結支持されている。この電動モータの回転によって、アーム 9 a は、水平面内で回転可能となる。さらに、アーム回転台 9 c は、螺子送り機構で構成された昇降機構 9 d によって、昇降可能に構成されている。また、昇降機構 9 d は、水平面内の X 方向にスライド移動可能なスライド駆動機構 9 e に搭載されている。

【0039】上述した構成によって、アーム 9 a は、次のように動作する。スライド移動機構 9 e は、載置部 3 に載置された所定のカセット 1 に対向する位置にまでアーム 9 a をスライド移動させる。カセット 1 内の最上段の基板 W を取り出すために、アーム 9 a を上昇させ、さらにアーム 9 a を基板 W の下面にまで前進移動させ、アーム 9 a の上に基板 W を保持した後に、アーム 9 a を後退させて基板 W をカセット 1 から取り出す。スライド移動機構 9 e は、アーム 9 a を装置のほぼ中央付近にまで移動させて、処理部 2 0 の図示しない基板搬送ロボットに基板 W を受け渡す。処理部 2 0 での基板 W の処理が終了すると、基板搬送機構 9 は、処理部 2 0 の基板搬送ロボットから基板 W を受け取り、再びその基板 W を取り出したカセット 1 内に収納する。この処理をカセット 1 の全ての基板 W に対して行う。

【0040】カセット 1 の全ての基板 W の処理が終了し、カセット 1 に全ての基板 W が収納されると、シャッター部材 5 は、上昇駆動された後に前進駆動されて、通過口 1 2 a を塞ぎ、ロック機構 6 を動作させて、カセット 1 の容器 1 a に蓋 1 b を固定する。容器 1 a に蓋 1 b が固定されると、カセットステージ 2 は、カセット駆動機構 4 によって後退移動し、カセット取り上げ位置にまで移動する。

【0041】上述した基板処理装置は、シャッター部材

5の上部に検出手段である反射型センサ10を取り付けて、シャッター部材5の下降とともに、カセット1の各溝1dに保持される基板の有無を検出するので、検出手段だけを昇降させるような駆動機構を必要としない。したがって、検出手段を取り付けることによる、装置の製造コストの上昇を最小限に抑えることができる。また、装置に備わっている構成を利用して検出手段を容易に取り付けることができる。

【0042】本発明は、以下のように変形実施することも可能である。

【0043】(1) 上記実施例では、カセット1内の基板Wの収納状態を把握するために、カセット1の各溝1dに収納された基板Wの有無を検出する検出手段として反射型センサを用いたが、本発明はこれに限定するものではなく、例えば、この反射型センサ10の代わりに、進退駆動機構を備える透過型センサを取り付けることもできる。この透過型センサを取り付けた場合の構成を図8に示す。

【0044】図8に示すように、シャッター部材5の支持板部5bの上部には、進退駆動機構81と、この進退駆動機構81に進退駆動可能に取り付けられた透過型センサ80とが配備されている。進退駆動機構81は、連結部材81cに螺合する螺軸81bを電動モータ81aで駆動する、いわゆる、螺子送り機構によって構成されている。

【0045】透過型センサ80は、先端部に投光素子83aを備える投光部材80aと、先端部に受光素子83bを備える受光部材80bとで構成されていて、これら両部材80a、80bの基端部は、連結部材81cに支持固定されている。さらに、投光部材80aと受光部材80bとは、固定部材82aと固定部材82bとをそれぞれ貫通することによって、摺動自在に案内支持されているとともに、上下に高さをずらして対向配置されている。

【0046】以下、この透過型センサ80および進退駆動機構81がシャッター部材5に取り付けられた場合の動作について説明する。シャッター部材5の下降によって、透過型センサ80が、カセット1の上端部の正面位置に来ると、進退駆動機構81は、電動モータ81aを駆動して、連結部材81cを前進させる。この連結部材81cと一体となって、投光部材80aと受光部材80bとがカセット1の側壁の内面と基板Wとの間に向かって前進する。進退駆動機構81は、投光部材80aと受光部材80bとの先端部が所定の位置にまで来ると、電動モータ81aの駆動を止める。この位置は、カセット1の溝1dに基板Wが有る場合に、基板Wによって透過型センサ80の光軸が遮断される位置である。透過型センサ80は、この位置を保持された状態で、シャッター部材5の下降にしたがって、順次カセット1の各溝1d内の基板Wの有無を検出していく。この基板Wの検出の

タイミングは、反射型センサを使用した上記実施例の場合と同様である。

【0047】透過型センサ80が、カセット1の最下部の正面に来ると、進退駆動機構81は、電動モータ81aを逆方向に駆動して、連結部材81cを後退させる。投光部材80aと受光部材80bとの先端部が、固定部材82a、82bにまで後退したら、進退駆動機構81は、電動モータ81aの駆動を止める。投光部材80aと受光部材80bを後退させるのは、シャッター部材5が下降したときに、投光部材80aと受光部材80bとが、載置部3などに引っ掛からないようにするためである。

【0048】上述した進退駆動機構81によって、検出手段である透過型センサ80を基板Wに近づけて基板Wの有無を検出することができるので、検出精度を向上することができる。なお、上述した実施例で説明した反射型センサを、上記の進退駆動機構81によって前後進させ、反射型センサを基板に近接させて基板の有無を検出するようにしてもよい。

【0049】(2) カセット1の各溝1dに収納された基板Wの有無を検出する検出手段は、反射型センサや透過型センサに限定するものではなく、例えば、カセット1内を撮像するCCDカメラでもよい。

【0050】例えば、図9に示すように、シャッター部材5の支持板部5bの上部に、CCDカメラ90を載置する。このCCDカメラ90は、シャッター部材5が下降する間に、カセット1内を連続して撮像する。この撮像によって得られるカセット1の画像データは、データ収集部11に収集される。処理部14は、この画像データに2値化処理を施して、カセット1の基板Wの収納状態を把握する。なお、CCDカメラ90は、本発明における撮像手段に相当する。

【0051】上述した構成にすれば、カセット1内を画像として捉えることができるので、さらに詳細に基板の状態を把握することができる。

【0052】(3) 上記変形例(2)では、カセット1内の基板Wの収納状態を把握するために、CCDカメラ90を用いたが、例えば、図10に示すように、シャッター部材5の支持板部5bの上部に、光ファイバ95を設置して、この光ファイバ95の終端に接続された図示しないCCDカメラによって、カセット1内を撮像するように構成してもよい。

【0053】上述した構成にすれば、CCDカメラを装置内の空いた場所に設置することができるので、検出手段を設けることによる装置の拡大を防止することができる。また、光ファイバは、軽いのでシャッター部材5の動作に影響を与えることもない。なお、上述したCCDカメラ90や光ファイバ95を、図8に示したような進退駆動機構81で前後進させ、基板に近接した状態で、カセット内を撮像するようにしてもよい。



## 【0054】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項 1 に記載の発明によれば、載置部と処理部とを仕切る隔壁に設けられた通過口を開閉するシャッターに検出手段を取り付けたので、シャッターの下降によって、FOUP カセット内の基板の収納状態を把握することができる。また、シャッターと同一の駆動系を利用するので、効率よく処理を行うことができ、また、装置の製造コストの低減を図ることもできる。さらに、検出手段の設置に伴う装置の設置面積の肥大化をも防止することができる。

【0055】請求項 2 に記載の発明によれば、検出手段として反射型センサを利用しているので、装置の製造コストの低減を図ることができる。また、反射型センサは小型なので、シャッターに容易に取り付けることができる。

【0056】請求項 3 に記載の発明によれば、検出手段として透過型センサを利用しているので、カセットの各溝内の基板の有無を正確に検出することができる。

【0057】請求項 4 に記載の発明によれば、進退駆動機構は、検出手段をカセットの開口付近にまで移動させているので、検出手段は、カセットにより近い位置で基板を検出することが可能となる。したがって、カセットの各溝内の基板をより正確に検出することができる。

【0058】請求項 5 に記載の発明によれば、検出手段として撮像手段を用いているので、カセット内の基板の収納状態を画像として捉えることができる。したがって、より正確にカセット内の基板の収納状態を把握することができる。

【0059】請求項 6 に記載の発明によれば、撮像手段に接続された光ファイバをシャッターに取り付けているので、撮像手段の設置場所を自由に決めることができる。したがって、撮像手段を装置内の空いた場所に設置することで、装置の省スペース化を図ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る基板処理装置の概略構成を示す平面図である。

【図 2】実施例に係る装置の概略構成を示す側面図であ

る。

【図 3】実施例の FOUP カセットを示す斜視図である。

【図 4】実施例のシャッター部材とシャッター部材に取り付けられた反射型センサを示す斜視図である。

【図 5】実施例のシャッター部材の動作を表す概略側面図である。

【図 6】実施例の要部を示すブロック図である。

【図 7】実施例の基板の検出とカセットの溝位置を示す模式図である。

【図 8】変形例（1）にかかる透過型センサがシャッター部材に取り付けられた状態を示す斜視図である。

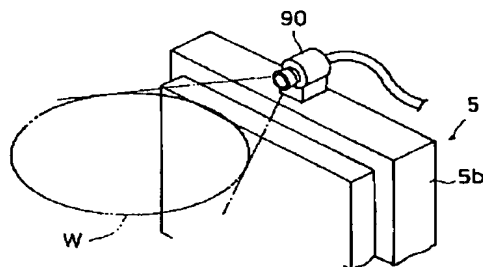
【図 9】変形例（2）にかかる CCD カメラがシャッター部材に取り付けられた状態を示す斜視図である。

【図 10】変形例（3）にかかる光ファイバがシャッター部材に取り付けられた状態を示す斜視図である。

## 【符号の説明】

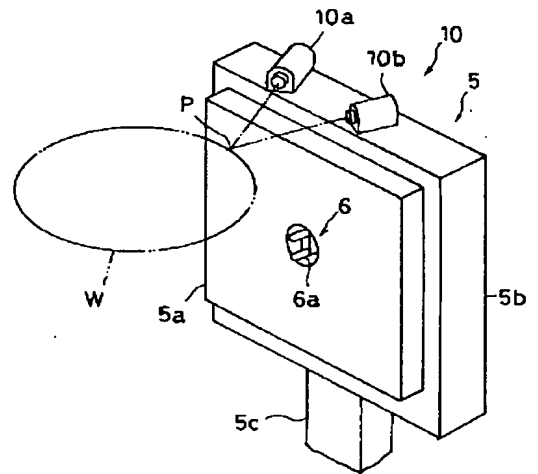
- 1 …カセット
- 2 …カセットステージ
- 3 …載置部
- 4 …カセット駆動機構
- 5 …シャッター部材
- 6 …ロック機構
- 7 …シャッター駆動機構
- 9 …基板搬送機構
- 10 …反射型センサ
- 11 …データ収集部
- 12 …隔壁
- 12a …開口部
- 13 …位置検出部
- 14 …処理部
- 15 …メモリ
- 80 …透過型センサ
- 81 …進退駆動機構
- 90 …CCD カメラ
- 95 …光ファイバ
- W …基板

【図 9】

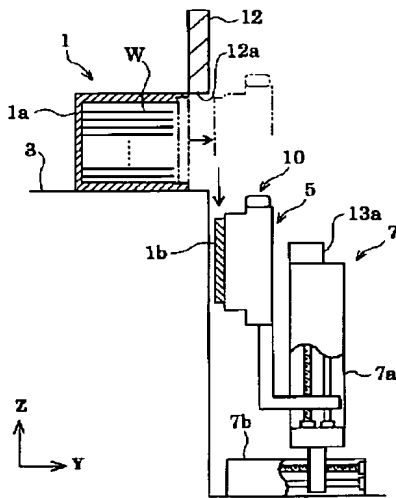




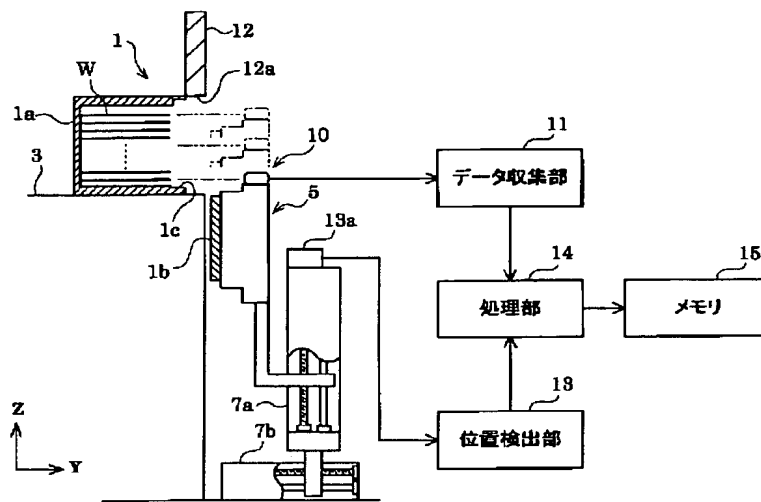
【図4】



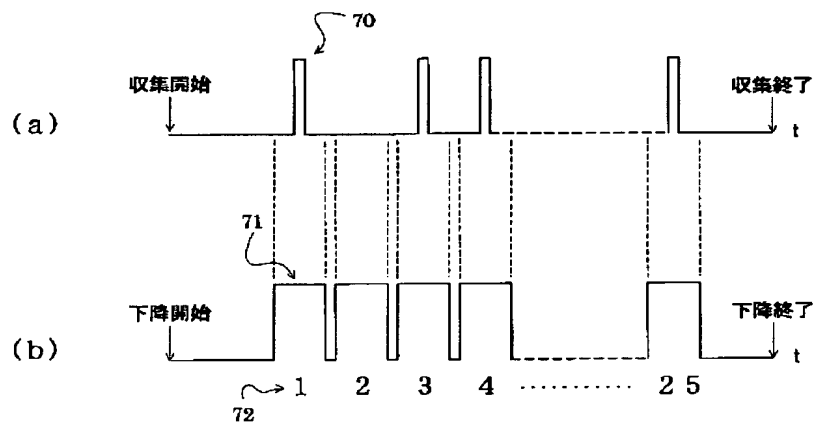
【図5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

